



УКРАЇНА

(19) UA (11) 95910 (13) C2

(51) МПК

G01B 5/08 (2006.01)

G01B 5/20 (2006.01)

G01B 21/10 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ШЛІФУВАЛЬНОГО ВЕРСТАТА ТА ШЛІФУВАЛЬНИЙ ВЕРСТАТ

1

(21) а200800692  
(22) 26.07.2006  
(24) 26.09.2011  
(86) РСТ/ЕР2006/007398, 26.07.2006  
(31) MI2005A001452  
(32) 27.07.2005  
(33) IT  
(46) 26.09.2011, Бюл.№ 18, 2011 р.  
(72) БОЗЕЛЛІ ДЖОВАННІ, ІТ, БАВЕСТРЕЛЛІ ДЖОВАННІ ГІДО МАРІЯ, ІТ, Б'ЯНКЕССІ ФЛАВІО СТЕФАНО, ІТ, ТРЕВІЗАН КЛАУДІО, ІТ  
(73) ТЕКІНТ КОМПАЇЯ ТЕКНІКА ІНТЕРНАЦІОНАЛЕ С.П.А., ІТ  
(56) WO 03/102496 A1; 11.12.2003  
US 4811524 A; 14.03.1989  
GB 2186370 A; 12.08.1987  
US 5088207 A; 18.02.1992  
(57) 1. Вимірювальний пристрій (50) для вимірювання геометричних параметрів циліндрів або валків (11), виконаний з можливістю автономного руху на верстатах для шліфування циліндрів і валків, причому його автономний рух не залежить від поступального руху шліфувального диска або інших частин шліфувального верстата, встановлений на опорному або вимірювальному супорті та має тримач (51) з одним верхнім кронштейном (52), на якому змонтовано принаймні один верхній датчик (54), і нижнім кронштейном (53), на якому змонтовано принаймні один нижній датчик (55), причому тримач (51) виконано з можливістю відкривання або закривання поступальним і/або обертальним рухом щонайменше одного з верхнього і нижнього кронштейнів (52, 53) для встановлення контакту з циліндром або валком під час вимірювання та здійснення завантаження та розвантаження циліндрів або валків, який **відрізняється** тим, що верхній кронштейн (52) має принаймні три верхні датчики (54), розташовані на опорі (56), причому щонайменше три верхні датчики (54) і щонайменше один нижній датчик (55) встановлено

2

радіально у площині, перпендикулярній осі оброблюваного циліндра або валка (11), для забезпечення положення датчиків під прямим кутом до поверхні циліндрів або валків всіх форм і діаметрів, придатних для обробки, і здійснення одночасного вимірювання у щонайменше чотирьох точках без будь-якого взаємного впливу шліфувального верстата, а також тим, що щонайменше два із зазначених датчиків (54, 55) розташовано в протилежних положеннях, що діаметрально протилежні один іншому.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що зазначений принаймні один нижній датчик (55) розміщено діаметрально протилежно принаймні одному із зазначених верхніх датчиків (54).

3. Пристрій за п. 2, який **відрізняється** тим, що додатково має систему визначення структурних і/або поверхневих дефектів (дефектоскопи паразитних струмів і/або ультразвукові дефектоскопи, і/або ругозиметри, та/або діюметри і т. п.) циліндрів або валків, встановлену в тримачі (51), виконаному за одне ціле з опорним або вимірювальним супортом (40).

4. Верстат (10) для шліфування циліндрів або валків, який **відрізняється** тим, що має вимірювальний пристрій за будь-яким з пп. 1-3.

5. Верстат (10) для шліфування циліндрів або валків, який **відрізняється** тим, що має щонайменше одну опору (12), на якій рухомо закріплено шліфувальний супорт (20), на якому розміщено шліфувальний вузол (21), що має шліфувальний диск (22), а також опорний супорт (40), на якому розміщено вимірювальний пристрій (50) за будь-яким з пп. 1-3.

6. Верстат (10) для шліфування циліндрів або валків за п. 4 або 5, який **відрізняється** тим, що додатково має автоматичну систему керування, призначену для вимірювання повного геометричного профілю та повної характеристики крутості циліндра або валка.

(13) C2

(11) 95910

(19) UA

Винахід стосується незалежного вимірювального пристрою для шліфувальних верстатів.

Зокрема, винахід стосується вимірювального пристрою для виміру циліндрів, роликів і подібних елементів під час операції шліфування, який обладнаний системами визначення геометричних і розмірних характеристик (наприклад, округлість, форма, діаметр і т.п.), і / або структурних характеристик (наприклад, присутність тріщин, механічна міцність, вимір твердості і т.п.), і / або поверхневих характеристик (наприклад, шерехатість, стан поверхневого натягу і т.п.).

Шліфувальні верстати для обробки циліндрів, які поступають з прокатних станів для виробництва стрічок з металевих матеріалів, є машинами великих розмірів, які повинні гарантувати високу продуктивність і забезпечувати повторюваність і точність вимірів для отримання точних геометричних форм.

Такі характеристики точності, якості поверхні і повторюваності, повинні бути гарантовані у широкому діапазоні розмірів (діаметр - до і більше 2 м, довжина - до і більше 10 м) і потрібні у багатьох галузях промисловості, а не тільки у прокатці плоских металевих і неметалевих виробів, наприклад, вони потрібні для паперової індустрії і для галузі друкування на папері, для конструкцій машин і гідравлічних систем великого розміру, наприклад, поршні, вали передач і колінчасті вали для морських двигунів.

Використання цих верстатів є взагалі необхідним кожного разу, коли великі розміри елементів пов'язані із складними і обмежувальними геометричними і поверхневими характеристиками, а також з структурною цілісністю.

При виробництві чорного металу і сталі, наприклад, загальною практикою є виконання операцій по відновленню циліндрів прокатних станів, які виконуються в зонах суміжних до прокатного стану (так звані зони "формування циліндрів") або у цехах, призначених для обслуговування різних прокатних станів. В цих випадках зношені і / або пошкоджені циліндри збираються у одному місці для шліфування, щоб відновити робочі умови, необхідні для процесу прокатки.

Навіть дуже невеликі відхилення від теоретичного профілю і округлості циліндрів для прокатки спричиняють нерівність поверхні, поверхневі рубці і сліди на стрічках, які виходять з прокатних станів, що зменшує комерційну цінність тон сталі і приносить значну шкоду заводу, який виготовляє і продає їх. Крім того, відхилення у шерехатості поверхні створює проблеми при наступних фазах захисту поверхні стрічки. Наприкінці, невеликі поверхневі дефекти (наприклад, пов'язані з тріщинами, механічною міцністю і т.п.) створюють ризик структурній цілісності циліндру, підвищуючи ризик аварії (наприклад, катастрофічної поломки), що призводить до припинення виробництва і викликає великі збитки на ремонт, а також і до більш важких випадків, пов'язаних з безпекою робітників.

Щоб оптимізувати процес відновлення циліндрів, необхідно виміряти і далі корегувати геометрію під час шліфування. Одночасно, необхідно ідентифікувати наявність і положення дефектів,

щоб виконати прийнятне шліфування для їх ліквідації.

Зараз існує два альтернативні рішення при вимірюванні цих циліндрів:

- у системах для паперової індустрії поширений спосіб, який базується на 4 точках і який спроможний дати якісну відповідь відносно визначення характеристик округлості циліндру. Але, це рішення має обмеження, пов'язане з тим, що вимірювальний пристрій змонтований на супорті з шліфувальним кругом і тому працює синхронно з ними. Тобто якість визначення, геометричні виміри і розміри є задовільними, але не можуть бути здійснені під час шліфування циліндру, так як структурні і поверхневі дефекти виявляють вибіркоким контролем. Різні розміри шліфувального круга і датчиків передбачають, що вимірна спіраль датчиків є меншої ширини, ніж та, що створена шліфувальним кругом, що робить неможливим покриття датчиком всієї зони, яка аналізується. Так як це призводить до неповного виміру, то і ідентифікація всіх дефектів не гарантується;

- на противагу, в індустрії чорних металів і сталі поряд з синхронними "традиційними" способами виміру (вимірний пристрій змонтований на рамі супорту), де геометричний і розмірний аналіз здійснюється двома датчиками, що створює такі самі обмеження, які описані вище, є рішення, яке базується на способах асинхронного визначення (незалежний вимірювальний пристрій), які здійснюються у двох точках для здійснення геометричних і розмірних вимірів (форма, профіль, діаметр і т.п.).

Норми (наприклад, ISO 4292) встановлюють, що вичерпне вимірювання округлості повинне проводитися двома вимірами у трьох точках і одним - у двох точках і, що ці визначення повинні бути здійснені незалежно одне від одного. Тому очевидним є, що спосіб і обладнання, яке є зараз на ринку, не спроможне забезпечити вичерпні виміри. А з іншого боку, ці пристрої достатньо відповідають нормам для визначення структурних і поверхневих характеристик, так як в асинхронній системі виміру шаг вимірної спіралі відповідає розмірами датчиків.

У "традиційному" (синхронному) циклі для отримання вичерпного аналізу всієї зони обробки необхідні три фази:

- прохід шліфувального круга,
- геометричний і розмірний, і, факультативно, структурний контроль,
- визначення нових параметрів процесу.

Ці операції повинні бути проведені послідовно, що підвищує потрібний час циклу.

Крім того, здійснення процесу у різний час створює можливість помилок, внаслідок змін конфігурації системи, як результат випадкових подій між двома проходками.

Загальною метою даного винаходу є створення вимірювального пристрою для шліфувального верстату, в якому подолані вище описані недоліки відомих пристроїв, описаних вище, шляхом забезпечення виміру геометричних характеристик у 4 точках визначення, які, серед іншого, відповідають вимогам норм ISO, і працюють, разом з "структур-

ними" і / або "поверхневими" датчиками, в асинхронній системі переміщення.

Тобто ця вимірна система спроможна працювати одночасно з шліфуванням циліндра.

З погляду на це, за винаходом, незалежний вимірювальний пристрій застосовують у шліфувальних верстатах, зокрема для виміру циліндрів, роликів і подібних виробів при шліфуванні, які обладнані контрольними органами для виміру геометричних і / або розмірних, і / або структурних, і / або поверхневих характеристик. Ознаки винаходу визначені у наведеній формулі винаходу.

Морфологічні і функціональні характеристики даного винаходу як і переваги порівняно з відомими рішеннями будуть більш зрозумілими з наступного опису з посиланням на креслення, яке показує приклад винаходу, що не обмежує винахід, і яке схематично ілюструє незалежний вимірювальний пристрій для шліфувального верстату, виготовлений згідно винаходу.

На фігурі показано шліфувальний верстат 10 для циліндрів 11, роликів і подібних виробів, який має принаймні одну базу 12, на якій знаходиться шліфувальний рухомий супорт, на якому знаходиться шліфувальний вузол 21 з шліфувальним кругом 22, і опорну конструкцію 40 незалежної вимірювальної системи, на якій знаходиться вимірювальний пристрій 50 і яка спирається з можливістю переміщення.

Пристрій 50 для виміру і визначення геометрії циліндру 11 використовують не тільки для циліндрів, які потрібні для прокатних станів для отримання стрічки з металевого матеріалу, але потрібні також і для іншого обладнання у паперовій індустрії, де потрібне шліфування циліндрів, роликів і інших подібних елементів, які взагалі використовують для отримання плоских неметалевих прокатних виробів, і / або потрібні для конструкції судових двигунів і / або для гідравлічних систем великих розмірів.

Пристрій 50, зібраний як незалежна система, має рухому опорну конструкцію 40 з структурою 51 у вигляді захвату, яка має принаймні один верхній кронштейн 52 з верхніми датчиками 54 і нижній кронштейн 53 з принаймні одним нижнім датчиком 55.

Ця захватоподібна структура може відкриватися / закриватися шляхом пересування і / або повороту принаймні одного з кронштейнів 52, 53 у напрямку, вказаному стрілкою F, для входження у контакт з циліндром 11 під час фази вимірювання, у той же час, дозволяючи завантаження і розвантаження циліндру для обробки.

Вимірювальний пристрій 50 також має датчики 54, 55, які розміщені для виконання одночасного виміру у принаймні чотирьох точках, не створюючи будь-які перешкоди для шліфувального вузла.

Зокрема, верхні датчики 54 розташовані вздовж прийнятної опори 56 радіально у площині, яка перпендикулярна осі циліндра 11, який обробляється.

Один з залишених датчиків 55 у нижніх точках визначення може бути встановлений також радіально і діаметрально протилежно одному з положень верхніх датчиків 54 на опорі 56 і, а тому також у площині, яка перпендикулярна осі циліндра, який обробляється, щоб гарантувати напрямок зчитування діаметру циліндра 11.

Іншими словами, вимірювальна система за винаходом, яка працює на верстаті для шліфування зазначених циліндрів, має автономне переміщення, тобто переміщення незалежно від руху подачі шліфувального круга або інших частин, і має принаймні чотири датчики 54, 55, які розміщені у площині, яка є ортогональною до циліндру 11 або ролику, і два із зазначених датчиків можуть бути розміщені у положеннях, діаметрально протилежних одне одному. Тому датчики розміщують на принаймні двох кронштейнах 52, 53, обладнаних засобом автоматичного переміщення, яке дозволяє датчикам 54, 55 наблизитися і попередньо бути розміщеними на поверхні циліндру 11.

Точне регулювання відбувається потім при керованні, безпосередньо використовуючи сигнали від датчиків.

Додатково до датчиків 54, 55, описаних вище, також є можливість додати системи визначення структурних дефектів, такі як системи паразитних струмів і / або ультразвукові системи, і / або дюрметри, і / або ругозиметри і подібні системи для визначення поверхневих характеристик.

Передбачається, що ці структурні і / або поверхневі системи аналізу, що будуть встановлені на незалежній вимірній структурі 51 або на іншій призначеній для цього структурі, але, знову таки, розміщені на рамі незалежної вимірної структури.

Прийнятна опорна конструкція 60, яка має башмаки 61, також знаходиться на базі 12 і слугує для спирання циліндру в процесі обробки.

Очевидно, що система функціонує навіть, якщо циліндр утримується між центрами без будь-якого допоміжного спирання.

Датчики 54, 55 дають можливість повного визначення округлості циліндру за допомогою спеціального алгоритму, введеного у автоматичну систему керування шліфувальним верстатом 10, і прийнятної стратегії вимірювання.

Це дозволяє здійснити визначення повної геометрії циліндру 11, яка є базою для оптимізації наступних операцій шліфування за допомогою прийнятного інформаційного забезпечення і системи зворотного зв'язку з параметрами роботи шліфувального круга, які регулюють округлість, профіль, діаметр і конусність циліндрів, що шліфуються.

